

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang Akademik 1993/94

Oktober/November 1993

KUA 112 - Kimia Am II  
KUI 112 - Kimia Am II

[Masa : 3 jam]

Jawab LIMA soalan sahaja.

Hanya LIMA jawapan yang pertama sahaja akan diperiksa.

Jawab tiap-tiap soalan pada muka surat yang baru.

Kertas ini mengandungi TUJUH soalan semuanya (7 muka surat).

1. (a) "Proses isothermal adalah berbalik dan proses adiabatik adalah takberbalik". Bincangkan kebenaran kenyataan itu.  
(6 markah)
- (b) Kira  $q$ ,  $w$ ,  $\Delta U$  dan  $\Delta H$  untuk proses pemampatan adiabatik berbalik bagi 1 mol gas unggul monoatom dari  $0.2000 \text{ m}^3$  dan  $30^\circ \text{C}$  ke  $0.0200 \text{ m}^3$ . ( $C_v = 1.5 R$ ).  
(14 markah)
2. (a) Apabila gas unggul berkembang ke vakum,  $P_{\text{luar}} = 0$ , secara adiabatik suhu gas tidak berubah, manakala pengembangan gas sejati pada suhu yang cukup rendah akan menyejukkan gas itu. Mengapakah gas sejati berkelakuan berbeza daripada gas unggul seperti tersebut?  
(5 markah)

(KUA 112)  
(KUI 112)

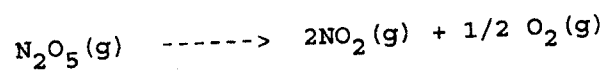
(b) Suatu gas khayalan terdiri daripada molekul sfera yang mempunyai saiz yang tertentu yang tidak boleh diabaikan tetapi interaksi di antara molekul-molekul adalah sifar. Dengan merujuk kepada persamaan gas van der Waals, bentukkan suatu persamaan yang menghubungkan P, V dan T bagi gas itu. Tunjukkan sama ada gas itu mempunyai titik kritikal.

(7 markah)

(c) Kirakan frekuensi pelanggaran,  $Z_{AA}$ , untuk HI pada tekanan 1 atm dan  $400^{\circ}\text{C}$ . Anggapkan diameter HI = 300 pm.

(8 markah)

3. (a) Penceraian  $\text{N}_2\text{O}_5$  adalah suatu tindak balas yang bertertib pertama:



Rekakan eksperimen atau beberapa eksperimen untuk membuktikan tertib tindak balas itu. Nyatakan apakah nilai-nilai yang hendak ditentukan, bagaimana nilai-nilai itu ditentukan, dan bagaimana data-data eksperimen yang diperolehi hendak diolah. Terbitkan persamaan-persamaan yang hendak digunakan.

(14 markah)

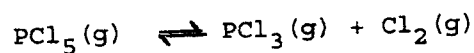
(KUA 112)

(KUI 112)

- (b) Suatu tindak balas mempunyai tenaga pengaktifan sebanyak  $100 \text{ kJ mol}^{-1}$ . Berapakah nisbah pemalar kadar bagi tindak balas itu pada  $100^\circ\text{C}$  dan  $120^\circ\text{C}$ ?

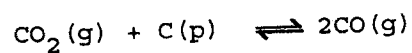
(6 markah)

4. (a) Suatu bekas yang berisipadu  $3\text{V dm}^3$  mengandungi campuran keseimbangan yang terdiri daripada  $4 \text{ mol PCl}_5$ ,  $2 \text{ mol PCl}_3$  dan  $4 \text{ mol Cl}_2$  (semua dalam fasa gas). Tekanan adalah  $4 \text{ atm}$ , dan suhu pula  $T \text{ K}$ . Sejumlah tertentu  $\text{PCl}_3$  kemudian dimasukkan, di mana tekanan dan suhu ditetapkan, sehingga isipadu keseimbangan menjadi  $6\text{V dm}^3$ . Kira jumlah mol  $\text{PCl}_3$  yang ditambahkan, dan nilai  $K_p$  untuk keseimbangan, (anggap gas unggul)



(8 markah)

- (b) Pada  $817^\circ\text{C}$ ,  $K_p$  bagi tindak balas di antara  $\text{CO}_2$  dan grafit, C, panas yang berlebihan untuk menghasilkan CO ialah  $10 \text{ atm}$ . Jika tindak balas adalah seperti berikut:



- (i) kirakan peratus setiap gas yang terdapat pada keseimbangan jika tekanan total ialah  $4 \text{ atm}$ , kirakan juga tekanan separa  $\text{CO}_2$  dan CO pada keseimbangan dan

(KUA 112)

(KUI 112)

- (ii) berapakah tekanan total yang boleh menghasilkan 6%  $\text{CO}_2$  pada keseimbangan.

(12 markah)

5. (a) Bincangkan dengan ringkas empat faktor yang mempengaruhi keseimbangan kimia.

(6 markah)

- (b) Bagi tindak balas hipotetikal



pemalar keseimbangan,  $K_p$  ialah 0.169 atm pada 300 K.

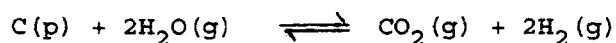
- (i) Kiralah peratus penceraian bagi  $\text{A}_2\text{B}_4$  pada 300 K jika jumlah tekanan ialah 1 atm.
- (ii) Ramalkan samaada peratus penceraian akan bertambah atau berkurangan berbanding dengan (i) di atas jika 1 mol argon ditambahkan ke dalam campuran keseimbangan pada jumlah tekanan 1 atm. Jelaskan jawapan.
- (iii) Ramalkan samaada peratus penceraian akan bertambah atau berkurangan berbanding dengan (i) di atas jika isipadu dikekalkan. Jelaskan jawapan.

(8 markah)

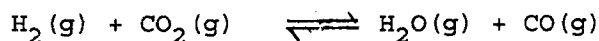
(KUA 112)

(KUI 112)

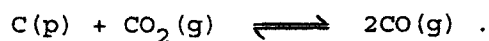
- (c) Pada 1000 °C pemalar-pemalar keseimbangan bagi tindak balas



dan



adalah masing-masing 3.85 atm dan 0.71. Kira pemalar keseimbangan bagi tindak balas



(6 markah)

6. (a) Suatu asid lemah HA ( $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$ ) mempunyai pH = 4.7  
Suatu bes kuat BOH mempunyai pH = 12. Kira pH jika

(i) 5 cm<sup>3</sup> HA dicampurkan dengan 40 cm<sup>3</sup> BOH.

(ii) 50 cm<sup>3</sup> HA dicampurkan dengan 10 cm<sup>3</sup> BOH.

(6 markah)

- (b) 40.00 cm<sup>3</sup> asid etanoik, CH<sub>3</sub>COOH, akues memerlukan 35.00 cm<sup>3</sup> 0.15 M NaOH akues untuk mencapai takat ekuivalen.

Kira

(i) pH dan darjah penguraian asid etanoik sebelum penambahan NaOH;

(ii) pH larutan selepas penambahan 5.00 cm<sup>3</sup> NaOH;

(iii) pH larutan pada takat ekuivalen.

Pemalar penguraian,  $K_a$ , bagi asid etanoik ialah  $1.8 \times 10^{-5}$ .

(14 markah)

7. (a) Anda diberikan dua larutan, larutan akues 0.50 M asid etanoik dan bes NaOH akues 0.60 M.

(i) Kira isipadu setiap larutan yang diperlukan untuk menyediakan  $1 \text{ dm}^3$  larutan penimbal yang mempunyai pH = 4.70 .

(ii) Kira isipadu setiap larutan yang diperlukan untuk mendapatkan larutan yang mempunyai pH = 10.02 .

$K_a$  untuk asid etanoik =  $1.80 \times 10^{-5}$

(10 markah)

(b) Hitung pH larutan-larutan berikut:

(i) 0.10 M garam NaCN  
( $K_a \text{ HCN} = 4.92 \times 10^{-10}$ )

(ii) 0.30 M garam  $\text{NH}_4\text{Cl}$   
( $K_b \text{ NH}_3 = 0.17 \times 10^{-4}$ )

(iii)  $1 \times 10^{-7}$  M asid HCl.

(4 markah)

(KUA 112)

(KUI 112)

- (c) Suatu penunjuk asid HIn mempunyai pemalar penceraian  $1.3 \times 10^{-8}$ . Kira julat pH bagi perubahan warnanya jika perubahan warna kelihatan apabila nisbah kepekatan bes dan asid atau sebaliknya ialah 10. Namakan asid dan bes yang boleh dititratkan dengan menggunakan penunjuk ini.

(6 markah)

ooo0ooo

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Pusat Pengajian Sains Kimia

Pemalar Asas dalam Kimia Fizik

<u>Simbol</u>	<u>Keterangan</u>	<u>Nilai</u>
$N_A$	Nombor Avogadro	$6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
F	Pemalar Faraday	96,500 C mol <sup>-1</sup> , atau coulomb per mol, elektron
e	Cas elektron	$4.80 \times 10^{-10}$ esu $1.60 \times 10^{-19}$ C atau coulomb
$m_e$	Jisim elektron	$9.11 \times 10^{-28}$ g $9.11 \times 10^{-31}$ kg
$m_p$	Jisim proton	$1.67 \times 10^{-24}$ g $1.67 \times 10^{-27}$ kg
h	Pemalar Planck	$6.626 \times 10^{-27}$ erg s $6.626 \times 10^{-34}$ J s
c	Halaju cahaya	$3.0 \times 10^{10}$ cm s <sup>-1</sup> $3.0 \times 10^8$ m s <sup>-1</sup>
R	Pemalar gas	$8.314 \times 10^7$ erg K <sup>-1</sup> mol <sup>-1</sup> $8.314$ J K <sup>-1</sup> mol <sup>-1</sup> $0.082$ l atm K <sup>-1</sup> mol <sup>-1</sup> $1.987$ cal K <sup>-1</sup> mol <sup>-1</sup>
k	Pemalar Boltzmann	$1.380 \times 10^{-16}$ erg K <sup>-1</sup> molekul <sup>-1</sup> $1.380 \times 10^{-23}$ J K <sup>-1</sup> molekul <sup>-1</sup>
g		$981 \text{ cm s}^{-2}$ $9.81 \text{ m s}^{-2}$
1 atm		76 cmHg $1.013 \times 10^6$ dyne cm <sup>-2</sup> $101,325 \text{ N m}^{-2}$
$2.303 \frac{RT}{F}$		0.0591 V, atau volt, pada 25 °C

Berat Atom yang Berguna

H = 1.0	C = 12.0	I = 126.9	Fe = 55.8	As = 74.9
Br = 79.9	Cl = 35.5	Ag = 107.9	Pb = 207.0	Xe = 131.1
Na = 23.0	K = 39.1	N = 14.0	Cu = 63.5	F = 19.0
O = 16.0	S = 32.0	P = 31.0	Ca = 40.1	Mg = 24.0